

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keong Mas

Para ahli berpendapat bahwa taksonomi dari *Pomaceae* hanya sedikit yang diketahui (Cazzaniga, 2006 *cit.* Sutanto, 2009). Taksonomi keong mas adalah sebagai berikut: Kingdom; Animalia, Filum; Mollusca, Kelas; Gastropoda, Ordo; Mesogastropoda, Famili; Ampullariidae, Genus; Pomacea, Spesies; *Pomacea canaliculata* Lamarck (Suharto & Kurniawati, 2009).

Keong mas pertama kali diintroduksi dari Argentina ke Taiwan pada tahun 1981, kemudian terus menyebar ke berbagai negara Asia termasuk Indonesia (Indrawan *et al.*, 2007). Hewan ini masuk ke Indonesia melalui Yogyakarta sebagai fauna akuarium. Tahun 1985-1987 keong mas menyebar dengan cepat dan populer di Indonesia (Sulistiono, 2007), kemudian masyarakat tertarik untuk membudidayakan tanpa mengetahui potensinya sebagai hama. Cara budidaya yang dilakukan di alam bebas (kolam-kolam ikan atau balong) diduga sebagai penyebab utama menyebarnya keong ini secara luas, terutama di Pulau Jawa yang umumnya masyarakat memiliki kolam ikan berdekatan dengan persawahan. Laporan penghamaan pertama kali dilaporkan di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Lampung (Isnainingsih & Marwoto, 2011).

Keong mas mempunyai kelamin tunggal, yaitu jantan dan betina terpisah, sehingga perkembangbiakan baru terjadi jika keong jantan dan betina dewasa saling bertemu dan melakukan pemijahan (Budiyono, 2006). Jantan dan betina yang sudah dewasa tubuh dan kelaminnya akan saling mencari, ketika bertemu akan melangsungkan kopulasi. Keong jantan akan membuahi sel-sel telur yang

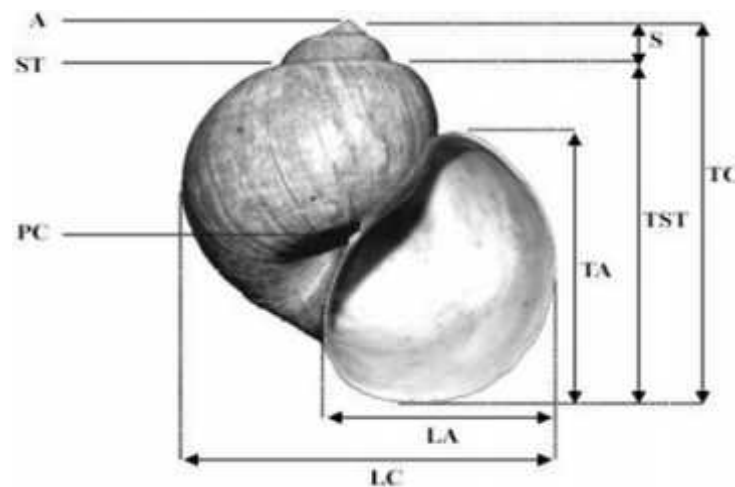
terdapat di dalam tubuh induk betina (Susanto, 1995). Perkawinan keong mas tidak dipengaruhi waktu atau musim artinya terjadi sepanjang tahun (Departement of Primary Industries, 2012).

Induk betina akan meletakkan telur yang sudah dibuahi 10-20 cm di atas permukaan air secara bergerombol pada pematang sawah atau tempat lainnya. (Lukito & Prayugo, 2007). Warna telur keong mas merah muda seperti buah murbei, sehingga ada yang menyebutnya keong murbei. Telur-telur yang baru dikeluarkan ini masih lunak dan bersaput lendir, tetapi beberapa waktu kemudian telur-telur tersebut mengeras dan merekat pada substratnya (Susanto, 1995). Sekelompok telur keong mas berkisar antara 132-1827 butir (Diratmaja & Permadi, 2004), dengan persentase penetasan lebih dari 85% (Budiyo, 2006).

Telur menetas setelah 7-14 hari. Keong mas muda yang baru menetas berukuran 1,7-2,2 mm langsung meninggalkan cangkang telur dan masuk ke dalam air. Dua hari kemudian cangkang keong sudah mengeras. Keong mas muda berukuran 2-5 mm memakan alga dan bagian tanaman yang lunak. Pertumbuhan awal berlangsung selama 15-25 hari. Umur 26-59 hari keong mas sangat rakus dalam mengonsumsi makanan. Periode berkembang biaknya sangat panjang mulai umur 60 hari sejak menetas sampai umur tiga tahun (Suharto, 2007).

Cangkang keong mas dewasa berbentuk bulat, berwarna kuning keemasan hingga coklat tua. Warna dinding dalam mulut cangkang sama dengan dinding luarnya. Sutura melekok membentuk kanal yang dalam dan di sekitar sutura warna cangkang menjadi lebih muda. Beberapa diantaranya memiliki pita melintang berwarna coklat tua hingga tepi mulut cangkang. Dinding cangkang tebal, sulur tinggi dan runcing, seluk akhir membulat dengan jumlah seluk 5-6

buah, dan pusat cangkang berbentuk celah. Mulut cangkang lonjong, bagian atasnya menaik sehingga terlihat agak meruncing di bagian atas (Isnainingsih & Marwoto, 2011). Tinggi cangkang 12,58-69,66 mm, lebar cangkang 4,94-64,90 mm, tinggi seluk 11,20-61,20 mm, tinggi *aperture* 8,58-49,7 mm, lebar *aperture* 6,50-34,31 mm (Marwoto & Isnainingsih, 2011).



Gambar 2.1. Bagian-bagian cangkang keong mas dan dimensi pengukurannya (A=Apek, S=Sulur, ST=Sutura, PC=Pusat Cangkang, TC=Tinggi Cangkang, LC=Lebar Cangkang, TA=Tinggi Aperture, LA=Lebar Aperture, TST=Tinggi Seluk Tubuh) (Isnainingsih & Marwoto, 2011).

Cangkang terdiri dari empat lapisan, paling luar adalah *periostrakum*, merupakan lapisan tipis terdiri dari bahan protein seperti zat tanduk yang disebut *conchiolin* atau *conchin*. *Periostrakum* berfungsi untuk melindungi lapisan di bawahnya yang terdiri dari kalsium karbonat terhadap erosi. Lapisan kalsium karbonat terdiri dari tiga lapis, yang terluar adalah prismatik atau *palisade*, lapisan tengah atau *lamella* dan paling dalam adalah lapisan *nacre* atau *hyostracum*. Lapisan prismatik terdiri atas kristal *calcyte* yang tersusun vertikal masing-masing diselaputi matriks protein yang tipis. Lapisan tengah dan lapisan *nacre* terdiri atas

lembaran-lembaran *aragonite* dalam matriks organik tipis (Suwignyo *et al.*, 2005).

Cazzaniga (2006) *cit.* Kumaladewi (2009) menyatakan bahwa keong mas mempunyai bentuk cangkang yang sangat bervariasi. Analisis kuantitatif keragaman dari interpopulasi atau intrapopulasi keong mas berbeda pada skala geografik. Secara signifikan, perbedaan bentuk cangkang di antara beberapa keong terjadi karena perbedaan kondisi lingkungan yang sangat besar. Hasil studi yang dilakukan Isnaningsih & Marwoto (2011) menunjukkan bahwa spesimen dari luar Pulau Jawa cangkang keong mas berukuran relatif lebih besar dibandingkan dengan spesimen yang dikoleksi dari daerah-daerah di Pulau Jawa. Kebiasaan masyarakat menggembala itik di sawah seperti di beberapa daerah di Pulau Jawa, diduga menjadi faktor yang mempengaruhi ukuran keong mas di Pulau Jawa relatif lebih kecil dibandingkan ukuran cangkang dari luar Pulau Jawa.

Mulut cangkang keong mas terdapat *operculum* (penutup) yang tebal dan kaku. *Operculum* betina cekung dan tepi mulut cangkang melengkung ke dalam, sebaliknya *operculum* jantan cembung dan tepi mulut cangkang melengkung ke luar (Suharto & Kurniawati, 2009). *Operculum* digendong di tubuh bagian belakang dan akan ditarik ke dalam ketika tubuh keong masuk ke dalam cangkang (Departement of Primary Industries, 2012).

Kaki merupakan alat gerak dari kelompok *gastropoda*. Permukaan bawah kaki akan bergelombang dengan amplitudo kecil dikarenakan adanya aktivitas otot dalam dindingnya. Gelombang-gelombang tersebut dikoordinasikan oleh susunan saraf (Rusyana, 2011). Gerakan keong mas yang lambat memang tidak akan jauh berpindah tempat, namun jarak yang pendek tersebut sudah mampu

memindahkan tubuhnya ke petakan sawah lainnya dan itu sudah cukup berbahaya (Susanto, 1995). Telur-telurnya yang menempel dapat terbawa aliran air ke daerah persawahan, sungai, rawa, dan danau. Cara lain keong mas berpindah adalah sengaja dibawa oleh manusia sehingga berdampak pada sebarannya yang meluas (Isnainingsih & Marwoto, 2011).

Banyak faktor yang terkait dengan habitat, diantaranya adalah sumber pakan, substrat untuk melekatkan telur, dan tempat berlindung dari predator bagi keong dewasa dan anakan-anakannya. Predator utama keong mas adalah burung air, itik, ikan, kepiting dan primata (Marwoto *et al.*, 2011). Biasa hidup pada kisaran suhu air antara 10°C-35°C dan menyukai lingkungan yang jernih. Ini berarti keong mas potensial untuk menyerang persawahan baik yang berada di daerah pegunungan maupun pantai (Susanto, 1995). Keong mas akan aktif bergerak bahkan akan tumbuh lebih cepat pada temperatur tinggi (Memon *et al.*, 2011). Hewan ini sangat toleran terhadap air yang terpolusi, dan dapat bertahan hidup pada kondisi oksigen yang rendah (Li-na *et al.*, 2007).

Keong mas bersifat amfibi karena mempunyai insang dan paru-paru. Paru-paru adalah organ penting untuk hidup pada kondisi yang berat. Paru-paru tertutup jika sedang tenggelam dan terbuka setelah keluar dari air. Fungsi paru-paru bukan saja untuk bernafas tetapi juga untuk mengatur pengapungan. Gabungan *operculum* dan paru-paru merupakan daya adaptasi untuk menghadapi kekeringan (Suharto & Kurniawati, 2009). Keong mas mampu menyusup ke dalam tanah sedalam 30 cm dan melakukan puasa (*diapause*) hingga jangka waktu 6 bulan saat sawah kering (kemarau). Jika musim hujan tiba atau pada saat sawah tersebut

digenangi air kembali, keong mas akan keluar dan berkembang biak (Sulistiono, 2007).

Mulut keong mas berada diantara tentakel bibir dan memiliki *radula*, yaitu lidah yang dilengkapi dengan beberapa baris duri yang tiap baris terdiri atas 7 duri. *Radula* memarut jaringan tanaman pada perbatasan permukaan air, sehingga tanaman patah kemudian dimakan. Keong mas merupakan hewan nokturnal yang memakan hampir semua tumbuhan dalam air yang masih lunak seperti ganggang, azola, eceng gondok, padi, dan tumbuhan sukulen lainnya (Yunidawati, 2012). Keong mas akan naik ke daratan untuk mencari makan jika makanan dalam air tidak cukup atau dalam keadaan terdesak keong mas akan memakan bangkai, bahkan menjadi kanibal sebagai cara untuk bertahan hidup (Suharto & Kurniawati, 2009).

Serangan keong mas tertinggi pada padi terjadi pada minggu pertama dan kedua setelah tanam, baik cara tanam pindah (tapin) maupun tanam benih langsung (tabela). Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara tanam padi tabela lebih rawan dari serangan keong mas bila dibandingkan dengan cara tapin. Penerapan cara tabela diperlukan perhatian lebih khusus untuk mengantisipasi adanya serangan keong mas (Diratmaja & Permadi, 2004).

Stadium paling merusak ketika keong mas berukuran 10 mm (kira-kira sebesar biji jagung) sampai 40 mm (kira-kira sebesar bola pingpong). Kepadatan populasi keong mas sekitar 10-15 ekor/m² mampu menghabiskan padi muda dalam waktu tiga hari jika air sawah dalam keadaan tergenang. Serangan keong mas setelah tiga minggu lebih rendah karena laju pertumbuhan tanaman lebih tinggi daripada tingkat kerusakan padi (Suharto, 2007).

2.2. Pestisida Nabati

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman atau tumbuhan (Sudarmo, 2009), sedangkan moluskisida adalah racun untuk mengendalikan siput (*mollusca*) (Djojoseumarto, 2008). Kampanye *back to nature* atau kembali ke alam turut menjadikan pestisida nabati kembali diperhitungkan sebagai alat pengendali OPT (Novizan, 2002).

Telah diketahui berbagai jenis tanaman memproduksi senyawa kimia untuk melindungi dirinya dari serangan OPT. Senyawa inilah yang kemudian diambil dan dipakai untuk melindungi tanaman lain (Novizan, 2002). Pembuatan pestisida nabati dapat dilakukan dengan skala industri menggunakan teknologi tinggi atau dibuat skala sederhana oleh kelompok tani dan perorangan. Pestisida nabati yang dibuat secara sederhana dapat berupa larutan hasil perasan, rendaman, ekstrak, rebusan bagian tanaman berupa akar, umbi, batang, daun, biji, dan buah (Sudarmo, 2009).

2.3. Lengkuas

2.3.1. Botani Lengkuas

Alpinia merupakan nama genus lengkuas yang diberikan untuk menghormati Prospero Alpini (1553-1617) seorang ahli botani asal Italia, sedangkan *galangal* diambil dari bahasa Arab yaitu *khalanjan* atau serapan dari China *liangtiang* (Total Herb Solutions, 2012). Taksonomi lengkuas adalah sebagai berikut: Kingdom; Plantae, Divisio; Spermatophyta, Kelas; Monocotyledonae, Ordo; Zingiberales, Famili; Zingiberaceae, Genus; *Alpinia*, Spesies; *Alpinia galanga* (L.) Willd. (Setiawati *et al.*, 2008; Wathoni, 2009; Verma *et al.*, 2011; Total Herb Solutions, 2012). Lengkuas dikenal di seluruh

Indonesia dengan nama-nama yang berbeda yaitu: langkueueh (Aceh), lengkueus (Gayo), kalawas dan halawas (Batak), lakue (Nias), lengkuas (Melayu), langkueh (Minang), lawas (Lampung), laja (Sunda), laos (Jawa), laos (Madura), langkuwas (Banjar), kalawasan, lahwas, laja, dan isem (Bali), langkuwas (Roti), laja dan langkuwasa (Makasar), aliku (Bugis), lingkuwas (Manado), likui (Gorontalo), lawase dan lakwase (Seram), kourola (Saparua), galiasa (Ternate), dan logoase (Buru) (Nasution, 2003).

Tumbuhan ini berasal dari Asia Tropis, tetapi tidak begitu jelas dari daerah mana. Ada yang menduga berasal dari Cina, ada juga yang berpendapat berasal dari Bengali. Sekarang tersebar luas di berbagai daerah di Asia Tropis, antara lain Indonesia, Malaysia, Filipina, Cina bagian selatan, Hongkong, India, Bangladesh, dan Suriname. Mula-mula banyak ditemukan di daerah Jawa Tengah, tetapi sekarang sudah di budidayakan di berbagai daerah (Setiawati *et al.*, 2008).

Lengkuas tumbuh di tempat terbuka, mendapat sinar matahari penuh atau sedikit terlindung. Menyukai tanah yang lembab dan gembur, tetapi tidak suka tanah yang becek. Tumbuh subur di daerah dataran rendah sampai ketinggian 1200 meter di atas permukaan laut. Di Indonesia banyak ditemukan tumbuh liar di hutan jati atau di dalam semak belukar. Lengkuas mudah diperbanyak dengan potongan rimpang yang bertunas, biji, atau dapat juga diperbanyak dengan pemisahan anaknya. Tanaman ini mudah dibudidayakan tanpa perawatan khusus (Sinaga, 2000).



Gambar 2.2. Lengkuas (Sinaga, 2000).

Lengkuas merupakan terna berumur panjang, dapat mencapai tinggi 1-1,5 m, batang tertutup oleh pelepah daun (Tjitrosoepomo, 2010) membentuk batang semu, tumbuh tegak, berwarna hijau agak keputih-putihan. Daun tunggal, bertangkai pendek, dan tersusun berseling. Bentuk daun lanset memanjang, ujung runcing, pangkal tumpul, dengan tepi daun rata dan panjang daun sekitar 20-60 cm serta lebar 4-15 cm (Setiawati *et al.*, 2008).

Bunga majemuk terletak di ujung batang berbentuk tandan, berbau harum, berwarna putih kekuningan atau putih kehijauan (Hartono, 1996). Jumlah bunga pada bagian bawah lebih banyak daripada bagian atas. Bagian bawah terdapat 3-6 bunga hingga bunga menyerupai piramida memanjang. Kelopaknya berbentuk lonjong agak lebar dengan panjang sekitar 12 mm. Di bawah kelopak terdapat daun-daun pelindung tambahan berbentuk langsing yang tajam dan tipis (Nasution, 2003).

Buahnya buah buni, berbentuk bulat, keras, berdiameter sekitar 1 cm. Sewaktu masih muda berwarna hijau-kuning, setelah tua berubah menjadi hitam

kecoklatan. Bijinya kecil-kecil, berbentuk lonjong, berwarna hitam (Sinaga, 2000).

Karakter rimpang lengkuas adalah panjang 2-8 cm, diameter 2-3 cm, bentuk silindris, bercabang, arah tumbuh mendatar, permukaan tidak rata (Chitra & Thoppil, 2008), bagian luar berwarna coklat atau kuning kehijauan, sedangkan bagian dalamnya berwarna putih, sisik-sisik berwarna putih, keras, dan mengkilap. Daging rimpang yang sudah tua berserat kasar (Fitriyani, 2009), apabila rimpangnya dipatahkan akan tampak pada patahan serat-serat pendek (Nasution, 2003). Rasanya tajam, pedas, menggigit, dan baunya sedap (Tjitrosoepomo, 2010).

2.3.2. Kandungan Senyawa Kimia Lengkuas

Dari tumbuhan ini yang diambil adalah rimpangnya sebagai obat-obatan yang lebih dikenal sebagai *Rhizoma galanga* (Tjitrosoepomo, 2010). Lengkuas merupakan tanaman penting yang memiliki banyak senyawa kimia yang mempunyai efek farmakologi. Telah dikenal sebagai obat tradisional untuk perawatan berbagai penyakit seperti antifungal, antitumor, antelmintik, antidiuretik, sakit jantung, rematik, sakit dada, dispepsia, demam, kencing manis, sakit ginjal (Verma *et al.*, 2011), antiinflamatori, penghilang rasa sakit, antialergi, antibakterial, antiulcer, antikanker, antioksidan, dan banyak lagi yang lain (Chudiwal *et al.*, 2010).

Hasil uji fitokimia rimpang lengkuas dengan pelarut etanol mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan steroid, sedangkan menggunakan pelarut air mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan kuinon (Fitriyani, 2009). Sedikit berbeda, Srividya *et al.* (2010) melaporkan bahwa ekstrak air rimpang lengkuas

mengandung alkaloid, karbohidrat, saponin, protein, dan asam amino. Ekstrak etanol rimpang lengkuas mengandung alkaloid, karbohidrat, saponin, protein, asam amino, glikosida, flavonoid, steroid, dan terpenoid. Ekstrak petroleum eter rimpang lengkuas mengandung fitosterol, lemak, tanin, protein, asam amino, flavonoid, dan terpenoid. Ekstrak toluena rimpang lengkuas mengandung fitosterol, lemak, tanin, protein, asam amino, flavonoid, dan terpenoid. Ekstrak kloroform rimpang lengkuas mengandung fitosterol, lemak, tanin, flavonoid, dan terpenoid. Ekstrak etil asetat rimpang lengkuas mengandung lemak, protein, asam amino, minyak atsiri, steroid. Ekstrak aseton rimpang lengkuas mengandung lemak, protein, asam amino, dan minyak atsiri.

Hasil penentuan kadar minyak atsiri dengan destilasi *Stahl* menunjukkan bahwa rimpang lengkuas mengandung 0,75% (v/b) minyak atsiri. Minyak atsiri hasil destilasi uap air rimpang lengkuas memiliki spesifikasi warna kuning pucat, bau khas lengkuas, dan indeks bias (20°C) 1,516 (Soeratri *et al.*, 2005). Analisis Kromatografi Gas-Spektrometer Massa minyak atsiri rimpang lengkuas mengandung senyawa antara lain: farnesan (20,56%), sineol (16,45%), garmakren (7,91%), pentadekan (6,97%), metil eugenol (3,28%), allilfenil esetat (2,81%), dan kavikol (0,29%) (Taufiq, 2004).

2.3.3. Potensi sebagai Pestisida Nabati

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2003) menunjukkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas efektif sebagai bahan insektisida nabati terhadap nyamuk (*Aedes aegypti* L.). Pemaparan ekstrak air rimpang lengkuas konsentrasi 0,05% terhadap larva nyamuk menyebabkan kematian mencapai 56,8%, ekstrak etanol 100%, dan ekstrak metanol 95,2%. Kematian pupa pada ekstrak air

rimpang lengkuas konsentrasi 0,05% mencapai 63%, ekstrak etanol 100%, ekstrak etanol konsentrasi 0,04% mencapai 100%. Dari analisis probit diperoleh LC_{50} ekstrak air rimpang lengkuas adalah 0,03%, ekstrak etanol adalah 0,03%, dan ekstrak metanol adalah 0,02%.

Ekstrak rimpang lengkuas pada berbagai pelarut telah diujikan oleh Sukhirun (2010) terhadap imago lalat buah (*Bactrocera dorsalis* Hendel) dengan metode kontak. Hasil penelitian diperoleh nilai LC_{50} setelah 24 jam aplikasi dengan pelarut heksana adalah 4.866,06 +/- 184,52 ppm, pelarut diklormetana 24.156,66 +/- 880,33 ppm, pelarut etil asetat 16.744,73 +/- 641,27, dan pelarut etanol sebesar 6.337,54 +/- 145,42 ppm.

Fitria (2012) telah menguji toksisitas ekstrak metanol rimpang lengkuas terhadap kutu daun (*Myzus persicae* Sulzer) melalui metode residu dan metode sistemik. Metode residu dilakukan dengan menyemprot tanaman cabai dengan ekstrak, sedangkan metode sistemik dilakukan dengan merendam akar tanaman cabai kemudian diinfestasikan kutu daun. Pengujian metode sistemik lebih efektif dibandingkan dengan metode residu dengan diperoleh nilai LC_{95} 72 jam setelah perlakuan (JSP) sebesar 7,89%, sedangkan metode residu memiliki nilai LC_{95} 72 JSP sebesar 88,32%.

Fumigasi ekstrak rimpang lengkuas selama 24, 48, 72, dan 96 jam berpengaruh secara nyata terhadap mortalitas kumbang kacang hijau (*Callosobruchus chinensis* L.) dibandingkan kontrol (0%). Nilai LC_{50} ekstrak lengkuas selama 24, 48, dan 72 jam terhadap kumbang kacang hijau berturut-turut 1,60, 1,35, dan 0,48%. Uji perendaman kacang hijau ke dalam ekstrak rimpang lengkuas menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,5% memberikan indeks repelen

sebesar 40%, kemudian menurun pada konsentrasi 1% yaitu 13,3%, dan naik kembali pada konsentrasi 2% sebesar 33,33%. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas mempunyai potensi sebagai insektisida botani dan dapat meningkatkan indeks repelen (Riyanto, 2009).

Uji toksisitas ekstrak rimpang lengkuas telah dilakukan oleh Fitriyani (2009) terhadap larva udang (*Artemia salina* Leach). Nilai LC50 24 JSA menggunakan pelarut air adalah 547,23 ppm dan pelarut etanol adalah 1445,5 ppm.

2.4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan zat aktif pada bahan alam dengan menggunakan pelarut tertentu (Hukmah, 2007). Proses perpindahan komponen atau senyawa aktif dari dalam bahan ke pelarut dapat dijelaskan dengan teori difusi. Proses difusi merupakan pergerakan bahan secara spontan dan tidak dapat kembali (*irreversible*) dari fase yang memiliki konsentrasi lebih tinggi menuju ke fase dengan konsentrasi yang lebih rendah (Rydberg *et al.*, 2005).

Jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi akan mempengaruhi jenis senyawa yang terekstrak karena jenis pelarut mempunyai efisiensi dan selektifitas yang berbeda untuk melarutkan komponen aktif dalam bahan (Purseglove *et al.*, 1991 *cit.* Soraya, 2008). Salah satu sifat penting yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah polaritas suatu pelarut. Senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Suatu senyawa polar diekstraksi dengan menggunakan pelarut polar, demikian pula untuk senyawa semi polar dan nonpolar (Houghton & Raman, 1998). Selain kepolaran pelarut beberapa syarat

pelarut harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut: murah dan mudah diperoleh, stabil fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Ahmad, 2006 *cit.* Latifah 2008).

Air merupakan pelarut universal yang tidak mengubah pH larutan, serta bersifat polar sehingga akan mengekstrak senyawa-senyawa polar. Mengingat harganya murah, sederhana, aman, dan mudah diperoleh, air dapat menjadi alternatif sebagai bahan pelarut dalam proses ekstraksi (Syahrijuita *et al.*, 2011).

Maserasi adalah cara ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif akan larut. Karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Pelarut yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain (Ahmad, 2006 *cit.* Latifah 2008).